

Übungsaufgaben zur Elektrodynamik²

26 Punkte

1. Spiegelladungen

10 Punkte

Gegeben sind zwei unendlich ausgedehnte, flache, parallele Metallplatten im Abstand D , die durch einen Draht miteinander verbunden sind. In der Mitte zwischen den Platten ruht eine Punktladung Q .

(a) Finden Sie eine Anordnung von Spiegelladungen, so dass die Randbedingungen dieses elektrostatischen Problems erfüllt sind. Bitte Skizze und ausführliche Begründung!

(b) Berechnen Sie damit die auf den Platten induzierte Flächenladungsdichte.

Hinweis: Flächenladung aus Feldstärke mittels Gauß'schem Gesetz. Achtung auf den cosinus der Projektion!

(c) Zeichnen Sie die Flächenladungsdichte als Funktion des Abstands von der Symmetrieachse.

2. Randwertproblem beim Metallkasten

8 Punkte

Ein kubischer Kasten $0 \leq x, y, z \leq \pi$ hat fünf geerdete metallische Seiten. Die sechste Seite $z = \pi$ ist auch aus Metall und hat das Potential Φ_0 . Bestimmen Sie das Potential $\Phi(\vec{r})$ im Kasten!

Hinweis:

Die Poissongleichung kann durch einen Separationsansatz $\Phi(\vec{r}) = X(x)Y(y)Z(z)$ gelöst werden. Zur Festlegung der Konstanten der allgemeinen Lösung ist diese als doppelte Fourierreihe zu interpretieren!

3. Dielektrische Kugel im homogenen E-Feld

8 Punkte

Berechnen Sie für eine dielektrische Kugel mit dem Radius a und der Dielektrizitätskonstanten ϵ im homogenen E-Feld $\vec{E}_0 = E_0 \hat{e}_z$:

- das elektrische Potential inner- und außerhalb der Kugel und
- das elektrische Feld innerhalb der Kugel.

¹Fred.Albrecht@uni-potsdam.de, udo.schwarz@uni-potsdam.de

²**Aufgaben:** <https://udohschwarz.github.io/Lehre/lehrangebot/2020WSEdynamik/2020WSEdynamik.html>,
Punktliste: <http://theosolid.physik.uni-potsdam.de/tpphp/index.php?tpii/ws2021>